



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 59 056 A1 2004.09.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 59 056.7
(22) Anmeldetag: 17.12.2002
(43) Offenlegungstag: 02.09.2004

(51) Int Cl. 7: H02N 11/00
H02N 2/00

(71) Anmelder:
EnOcean GmbH, 82041 Oberhaching, DE

(74) Vertreter:
Epping Hermann Fischer,
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München

(72) Erfinder:
Schmidt, Frank, 85604 Zorneding, DE

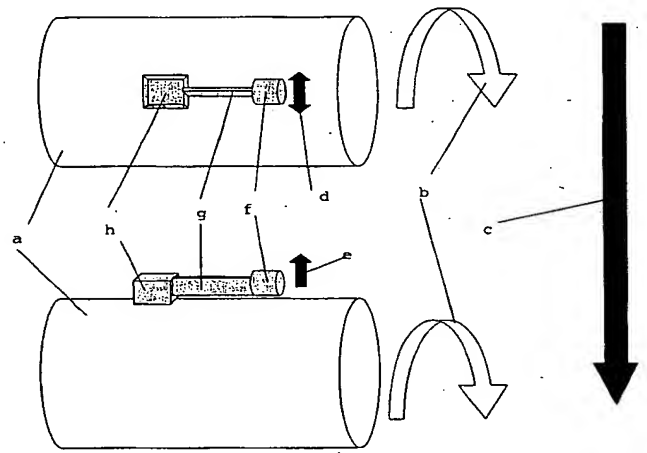
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

(54) Bezeichnung: **Verfahren der Energieerzeugung für rotierende Teile und damit betriebener Funksensor**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Versorgung mit elektrischer Energie von an einem beweglichen Element, insbesondere rotierendem Element, befestigtem elektrischen Verbraucher, bei dem der Sensor mit einem Wandlerelement, das eine Elastizität aufweist, zur Umwandlung mechanischer Energie in elektrische Energie verbunden ist, wobei eine mit dem Wandlerelement verbundene Schwungmasse ein schwingendes System bildet.



Best Available Copy

Beschreibung**1. Welches Problem löst die Erfindung**

[0001] Rotierende Teile wie Radachsen, Wellen, Fahrzeugräder, Werkzeugmaschinenteile und ähnliches müssen oft auf Meßgrößen überwacht werden, die mit diesen verbunden sind, wie z.B. Temperaturen, Drücke, Torsion, Dehnungen, Kräfte usw.

[0002] Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von Energie, mit der ein Funksensor betrieben werden kann, mit dem Messungen auf rotierenden Teilen durchgeführt und die Messergebnisse per Funk übertragen werden können.

1. Wie wurde es bisher gelöst

[0003] Bekannte Lösungen für die Messung physikalischer Parameter auf rotierenden Teilen sind insbesondere Verfahren, die drahtlos arbeiten und Funk zur Übertragung der Messwerte einsetzen. Diese benötigen eine Energiequelle, die entweder mit der Meßelektronik mitrotiert (Batterien, Akkumulatoren, Solarzellen), oder die Energie wird über elektromagnetische Strahlung oder transformatorisch auf eine mitrotierende Meß- und Übertragungselektronik eingekoppelt.

Beschreibung der Erfindung

[0004] Die Erfindung löst das Problem der Energieerzeugung für den Sensorvorgang und die drahtlose Signalübertragung folgendermaßen:

Auf dem rotierenden Teil a sitzt ein mit einer federnd befestigten Masse ausgestatteter Energiewandler g, welcher mechanische Schwingungen in elektrische Energie umwandeln kann. Dieser benutzt dazu

- a) die durch die kombinierte Wirkung von Schwerkraft c und von Rotationskomponenten d, die in Schwerkraftrichtung wirken, auftretenden zeitlich periodischen Kräfte
- b) die bei Rotation durch Lagerreibung, Unwucht, Radreibung an unebenen Oberflächen usw. unvermeidlich eintretenden mechanischen Schwingungen oder Vibrationen des rotierenden Teils und die daraus resultierenden zeitlich periodischen Kräfte d
- c) die bei Änderungen der Rotationsgeschwindigkeit auftretenden Trägheitskräfte an der federnd befestigten Masse,

und wandelt diese um. Mit Hilfe von geeigneten Wandlern g wird somit die Schwingungsenergie einer federnd befestigten Masse in elektrische Energie umgewandelt. Es wirken auf die federnd befestigte Masse Kräfte, wobei diese jeweils auf ein rotierendes Teil a federnd befestigt ist, die die Masse in Schwingungen versetzen.

[0005] Dieses federnd auf dem rotierenden Teil be-

festigte, massebehaftete Element f überträgt einen Teil seiner Schwingungsenergie auf einen Energiewandler g, der vorzugsweise durch einen piezoelektrischen Wandler, einen magnetostriktiven Wandler, einen kapazitiven Wandler oder einen elektrodynamischen Wandler gebildet wird.

[0006] Die Konstruktion des Energiewandlers erfüllt dabei folgende erfinderisch wesentlichen Randbedingungen:

- Die Ebene der Energie erzeugenden Arbeitsschwingungen d der federnden, massebehafteten Teile des Energiewandlers wird senkrecht zur Richtung der Fliehkraft e gewählt, die bei Rotation wirkt. Auf diese Weise wird verhindert, dass die insbesondere bei hohen Rotationsgeschwindigkeiten störend auftretenden Fliehkräfte den Schwingungsvorgang durch das Festhalten des Schwingers in einem Extremzustand der Auslenkung unterbinden.
- Die Resonanzfrequenz der federnden Teile des Energiewandlers wird so gewählt, daß sie vorzugsweise im Bereich der Frequenz der energiereichsten mechanischen Schwingungen bei kleinen Rotationsgeschwindigkeiten liegt. Auf diese Weise arbeitet das System auch noch im Fall geringer zugeführter Schwingungsenergie.
- Die mechanische Dämpfung der federnden Teile des Energiewandlers wird vorzugsweise so gewählt, daß sich eine für den jeweiligen Anwendungsfall optimale Bandbreite der Schwingungsparameter des Energiewandlers ergibt. Dadurch wird erreicht, daß das System auf Schwingungen in einem weiten Bereich von Anregungsfrequenzen anspricht.

[0007] Die durch die beschriebenen Schwingungen erzeugte elektrische Wechselspannung wird gleichgerichtet, zwischengespeichert und kann nun zur Energieversorgung von Meß- und Funkelektronik eingesetzt werden. Diese Elektronik überträgt die gewonnenen Meßdaten entweder zeitlich periodisch oder bei signifikanten Änderungen der Meßgrößen sofort an einen räumlich entfernten Empfänger.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Versorgung mit elektrischer Energie von an einem beweglichen Element (2) insbesondere rotierendem Element (2) befestigtem elektrischen Verbraucher (3), insbesondere Sensoren und/oder Funk-Sensoren (3), **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Verbraucher (3) mit einem Wandlerelement (4), das eine Elastizität aufweist, zur Umwandlung mechanischer Energie in elektrische Energie verbunden ist, wobei das Wandlerelement und eine mit dem Wandlerelement (4) verbundene Schwungmasse (5) ein schwingendes System (1) bildet.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß die Elastizität des Wandlerelements (4) in nur einer Schwingungsebene (6) bevorzugt unterstützt ist.

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungsebene (6) senkrecht zu der durch eine Bewegung und/oder Rotation des beweglichen und/oder rotierenden Elementes (2) hervorgerufenen Fliehkraft (9) steht.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsachse des rotierenden Elements (2) verschieden zu der Richtung einer Gewichtskraft (15) ist, so daß die Gewichtskraft (15) bei Rotation des rotierenden Elementes (2) aus wechselseitiger Richtung auf das Wandlerelement (4) wirkt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsachse des rotierenden Elements (2) senkrecht zu der Richtung einer Gewichtskraft (15) ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement (4) ein piezoelektrisches und/oder ein magnetostriktives und/oder ein magnetoelektrisches und/oder ein kapazitives Element ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem elektrischen Verbraucher (3) eine Gleichrichtereinrichtung (7) die von dem Wandlerelement (4) gelieferte Wechselspannung gleichrichtet, angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem elektrischen Verbraucher (3) eine Speichereinrichtung (8) zur Speicherung der vom Wandlerelement (4) gelieferten elektrischen Energie angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Funk-Sensor erfaßte Parameter zeitlich periodisch und/oder bei vorbestimmten Änderungen der Parameter überträgt.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement die Form eines rechteckigen Federbleches aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das schwingende System (1) breitbandig auf verschiedene Anregungsfrequenzen anspricht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Figur

5

